

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 754 571

②1 N° d'enregistrement national : 96 12620

⑤1 Int Cl⁶ : F 15 B 11/20

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 16.10.96.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 17.04.98 Bulletin 98/16.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : REXROTH SIGMA SOCIETE
ANONYME — FR.

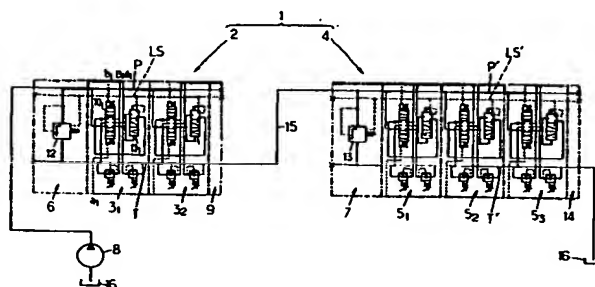
⑦2 Inventeur(s) : KAUSS WOLFGANG.

⑦3 Titulaire(s) : .

⑦4 Mandataire : CABINET PLASSERAUD.

⑤4 DISPOSITIF DE DISTRIBUTION HYDRAULIQUE MULTIPLE.

⑤7 Dispositif de distribution hydraulique multiple comportant plusieurs distributeurs à régulation (LS), à fonction antisaturation et à division de débit indépendante de la charge qui sont répartis en au moins deux groupes (2, 4) avec la ligne de retour de fluide (T) du premier groupe (2) connectée à la ligne d'alimentation en fluide (P') du second groupe (4), ces deux groupes comportant respectivement deux moyens (12, 13) générateurs d'un différentiel de pression (Δp , $\Delta p'$) entre la pression d'alimentation respective (P, P') et la pression de régulation respective (LS, LS') propres à assurer la fonction de division de débit indépendante de la charge respectivement dans les deux groupes (2, 4), ce grâce à quoi les deux groupes (2, 4) de distributeurs sont connectés en série.



FR 2 754 571 - A1



BEST AVAILABLE CC

Dispositif de distribution hydraulique multiple.

La présente invention se rapporte aux dispositifs de distribution hydraulique multiple comportant une pluralité de moyens distributeurs à fonction antisaturation et à division de débit indépendante de la charge, qui sont affectés à la commande de charges respectives, du fluide sous pression lui étant fourni par une source de fluide sous pression.

Dans la pratique actuelle, tous les moyens distributeurs à fonction antisaturation et à division de débit du dispositif de distribution ont leurs entrées d'alimentation en fluide hydraulique sous pression interconnectées et reçoivent ledit fluide sous la même pression tandis que leurs sorties de retour sont interconnectées et sont à la même pression : tous les moyens distributeurs sont ainsi connectés en parallèle.

Un tel agencement présente l'inconvénient que la vitesse de fonctionnement des récepteurs hydrauliques respectivement alimentés par les moyens distributeurs peut être tributaire du nombre de récepteurs en fonctionnement simultané, ce qui peut constituer une gêne pour certaines fonctions.

L'invention a donc pour but de proposer un dispositif de distribution hydraulique multiple perfectionné de manière à éviter cet inconvénient et à assurer une vitesse accrue pour au moins certains récepteurs, dans les limites de puissance de la pompe.

A cette fin, un dispositif de distribution hydraulique multiple comportant une pluralité de moyens distributeurs à fonction antisaturation et à division de débit indépendante de la charge qui sont affectés à la commande de charges respectives se caractérise essentiellement, étant agencé conformément à l'invention,

- en ce qu'il comprend au moins deux groupes incluant chacun au moins un susdit moyen distributeur ;
- en ce qu'un premier des susdits groupes de moyens distri-

buteurs possède

- . une ligne commune P d'alimentation en fluide sous pression raccordée à la sortie de ladite source,
- . une ligne commune T de retour du fluide de travail,
- 5 . une ligne commune LS de transmission de fluide de régulation sous la pression de la charge la plus élevée parmi les charges contrôlées par ledit premier groupe de moyens distributeurs ;
- . et un moyen générateur d'un différentiel de pression
- 10 entre la pression d'alimentation P et la pression de régulation LS propre à assurer la fonction de division de débit indépendant de la charge pour ledit premier groupe;
- et en ce qu'un second des susdits groupes de moyens distributeurs possède
- 15 . une ligne commune P' d'alimentation en fluide sous pression raccordée à la susdite ligne commune T de retour du premier groupe,
- . une ligne commune T' de retour du fluide de travail vers un réservoir,
- 20 . une ligne commune LS' de transmission de fluide de régulation sous la pression de la charge la plus élevée parmi les charges contrôlées par ledit second groupe de moyens distributeurs,
- . et un moyen générateur d'un différentiel de pression
- 25 entre la pression d'alimentation P' et la pression de régulation LS' propre à assurer la fonction de division de débit indépendant de la charge pour ledit second groupe.

Grâce à cet agencement qui raccorde en série les deux groupes de moyens distributeurs, les groupes sont

30 traversés par le même débit de fluide hydraulique et la vitesse de chaque moyen distributeur est accrue par comparaison avec le montage parallèle traditionnel.

Dans la pratique courante, l'utilisateur peut souhaiter avoir le choix entre les deux types de montage

35 parallèle et série, et avoir recours à l'un plutôt qu'à l'autre en fonction des circonstances, par exemple abandon-

ner le montage parallèle pour un montage série lorsqu'une vitesse accrue d'au moins un récepteur est souhaitée.

A cette fin, on prévoit qu'entre le premier et le second groupes de moyens distributeurs est interposé un moyen sélecteur hydraulique à au moins trois voies et deux positions agencé de manière telle que :

5 - dans une première position, le moyen sélecteur raccorde les trois lignes P, T et LS du premier groupe respectivement aux trois lignes P', T' et LS' du second groupe (montage parallèle),
10 et

- dans une seconde position, le moyen sélecteur raccorde uniquement la ligne de retour du premier groupe à la ligne d'alimentation du second groupe (montage série),
15 ce grâce à quoi il est possible, par l'intermédiaire du moyen sélecteur, de connecter l'un à l'autre le premier et le second groupes de moyens distributeurs sélectivement soit en parallèle, soit en série entre la source et le réservoir.

La sélection peut s'effectuer manuellement à la discrétion de l'utilisateur. Mais il est également possible de prévoir un passage automatique d'un montage à l'autre en détectant une insuffisance de la pression de régulation du second groupe par rapport à une valeur de consigne.

La commande du moyen sélecteur peut être hydraulique et dans ce cas on prévoit que le moyen sélecteur possède une entrée de commande hydraulique raccordée à la ligne de régulation du second groupe et propre à amener le moyen sélecteur dans sa susdite première position de mise en parallèle des premier et second groupes lorsque la pression dans la ligne de régulation est supérieure à une valeur définie par un ressort de rappel qui est propre à ramener le moyen sélecteur dans sa susdite seconde position de mise en série des premier et second groupes lorsque la pression dans la ligne de régulation est inférieure à ladite valeur définie.
35

La commande du moyen sélecteur peut également être

électrique et dans ce cas on prévoit que le moyen sélecteur hydraulique est à commande électrique et il est prévu un circuit électrique de commande du moyen sélecteur sensible à la pression de régulation dans la ligne de régulation du second groupe.

Enfin, pour répondre à certaines exigences des utilisateurs pour des applications spécifiques, il peut être prévu des moyens propres à assurer une alimentation prioritaire en fluide sous pression de l'un des groupes vis-à-vis du ou des autres groupes.

Grâce à la mise en oeuvre d'un dispositif de distribution hydraulique multiple conforme à l'invention, on améliore les performances de fonctionnement des récepteurs pour lesquels les utilisateurs souhaitent souvent des vitesses aussi élevées que possible.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui suit de certains modes de réalisation donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs. Dans cette description, on se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est un schéma d'un dispositif de distribution hydraulique multiple agencé conformément à l'invention ;

- la figure 2 est un schéma simplifié d'un mode de réalisation préféré d'un dispositif de distribution hydraulique multiple conforme à l'invention ;

- la figure 3 illustre un exemple pratique préféré de mise en oeuvre du dispositif de la figure 2 ;

- la figure 4 illustre un autre exemple pratique préféré de mise en oeuvre du dispositif de la figure 2 ;

- la figure 5 est un schéma simplifié d'une commande électrique destinée à l'exemple de réalisation de la figure 4 ; et

- les figures 6 à 9 sont des schémas simplifiés illustrant respectivement diverses variantes d'un dispositif agencé pour conférer une priorité de fonctionnement à l'un

des groupes de moyens distributeurs.

En se reportant tout d'abord à la figure 1, un dispositif de distribution hydraulique multiple, désigné dans son ensemble par la référence numérique 1, comprend plusieurs groupes de chacun au moins un moyen distributeur à fonction antisaturation et à division de débit indépendante de la charge qui sont affectés à la commande de charges respectives. Dans l'exemple de la figure 1, le dispositif 1 comprend deux groupes de moyens distributeurs; un premier groupe 2 comprend par exemple deux moyens distributeurs 3₁ et 3₂ et un second groupe 4 comprend par exemple trois moyens distributeurs 5₁, 5₂ et 5₃. En outre, chaque groupe 2 et 4 comprend un étage d'entrée, respectivement 6 pour le groupe 2 et 7 pour le groupe 4.

D'une façon classique, chaque groupe peut être constitué par un empilement étanche, face contre face, des blocs constituant ses différents étages.

Ainsi, le premier groupe 2 est constitué d'un empilement de trois blocs constituant respectivement l'étage d'entrée 6 et les deux étages de distribution 3₁ et 3₂. Chaque bloc est configuré de manière à être traversé de face à face par trois conduits, à savoir un conduit d'alimentation en fluide hydraulique de travail sous pression (conduit P), un conduit de retour du fluide de travail (conduit T) et un conduit de fluide de commande sous la pression de charge la plus élevée (conduit LS). Les conduits se succèdent les uns aux autres à travers l'empilement et forment trois lignes continues de circulation de fluide (une ligne P, une ligne T et une ligne LS) traversant de part en part l'ensemble du groupe 2.

Du côté du bloc d'entrée 6, les lignes T et LS sont obturées de façon étanche, tandis que la ligne P est raccordée à la sortie d'une source de fluide hydraulique sous pression P, qui dans l'exemple considéré est une pompe 8 à cylindrée fixe.

A l'autre extrémité du premier groupe 2, à la suite

du dernier bloc de distribution 3₂, est disposé un bloc de fermeture 9 qui obture de façon étanche les lignes P et LS et qui est traversé par la ligne T.

5 Chaque bloc de distribution 3₁ et 3₂ peut être constitué de façon identique. Par exemple le bloc 3₁ comprend un distributeur 10₁ à trois voies et trois posi-
10 tions (montré en position neutre) qui est raccordé, d'une part, aux lignes P et T et, d'autre part, à deux orifices de travail A₁ et B₁, lesquels sont eux-mêmes raccordés à un récepteur hydraulique non montré. Dans l'exemple représen-
15 té, les deux commandes de déplacement du tiroir du distributeur 10₁ sont raccordés à deux orifices respectifs a₁ et b₁, eux-mêmes raccordés à un manipulateur hydraulique de commande non représenté ; toutefois, le type de la commande est sans lien direct avec l'objet de l'invention et il
pourrait tout aussi bien être mis en oeuvre une commande mécanique ou électrique sans sortir du cadre de l'invention.

20 Le distributeur 10₁ est du type à division de débit indépendante de la charge et assure une répartition de débit rigoureusement proportionnelle à l'ouverture du tiroir, selon une configuration connue dans l'état de la technique.

25 Une balance 11₁ à deux voies et à trois positions reçoit la pression du fluide de travail (à travers la troisième voie du distributeur 10₁) et la pression de la ligne LS de manière à être soumise à la différence entre la pression dans la ligne LS, d'un côté, et la pression de travail, de l'autre côté, et à établir une liaison avec la ligne LS dans le cas où la pression de travail du distributeur 10₁ devient supérieure à la pression dans la ligne LS.
30 L'ensemble des balances 11 de tous les blocs de distribution 3 du premier groupe 2 permet d'assurer la régulation du débit fourni par la pompe en fonction du besoin du récepteur le plus chargé parmi tous les récepteurs commandés par ledit premier groupe.

35 L'étage d'entrée 6 du premier groupe 2 comprend un moyen générateur apte à engendrer un différentiel de

pression Δp entre les lignes P et LS propre à assurer la fonction de division de débit indépendante de la charge. Ce moyen générateur peut être une balance de pression 12 connectée entre les lignes P et T et dont une entrée de balance est raccordée à la ligne P et dont l'autre entrée de balance, du côté soumis à l'action d'un ressort de tarage, est raccordée à la ligne LS.

Le second groupe 4 est constitué de manière analogue au premier groupe 2, le nombre des blocs de distribution 5 étant ici toutefois égal à trois à titre d'exemple. Les blocs de distribution 5 connectés à des lignes respectives P', T' et LS' peuvent être identiques aux blocs de distribution 3 ; le bloc d'entrée 7 est identique au bloc d'entrée 6 et permet d'engendrer un différentiel de pression $\Delta p'$ entre les lignes P' et LS' ; un bloc de fermeture 14 est identique au bloc de fermeture 9. Les lignes de circulation du fluide hydraulique du second bloc 4 sont désignés respectivement par P', T' et LS'.

Selon la configuration représentée à la figure 1, la ligne de retour T du premier groupe 2 est connectée en 15 à la ligne d'alimentation P' du second groupe 4, tandis que la ligne de retour T' de ce dernier est raccordée au réservoir 16. Ainsi, le groupe 2 et le groupe 4 sont connectés en série entre la pompe 8 et le réservoir 16. Ces deux groupes sont traversés par le même débit de fluide hydraulique, qui est alors supérieur au débit parcourant les deux groupes connectés en parallèle selon une configuration classique : les récepteurs hydrauliques ainsi alimentés peuvent alors se mouvoir avec une vitesse supérieure.

Ce montage est d'une grande souplesse car il est manifeste qu'il autorise de nombreuses combinaisons d'agencements : le nombre des groupes connectés en série peut être de deux (comme montré à titre d'exemple) ou supérieur ; chaque groupe peut comporter un seul étage de distribution ou bien plusieurs étages connectés en parallèle ; de sorte qu'il est aisé d'adapter la configuration du dispositif en

fonction des besoins à satisfaire.

On notera que les étages d'entrée 6 et 7 ont été représentés de façon simplifiée avec uniquement la balance d'entrée nécessaire au fonctionnement du groupe correspondant ; mais en pratique ils incluent en outre les autres composants (non montrés) traditionnellement utilisés tels que limiteur de pression dans la ligne LS, etc.

Dans la pratique, l'utilisateur pourra souhaiter ne pas être limité à une seule configuration de montage, parallèle ou série, et pouvoir passer d'un montage à l'autre en fonction de ses besoins : par exemple faire fonctionner le dispositif en configuration série tant que les besoins des récepteurs hydrauliques sont convenablement satisfaits, de manière que les récepteurs puissent fonctionner avec une vitesse aussi élevée que possible, mais pouvoir passer en configuration parallèle lorsque la pompe n'est plus en mesure de satisfaire les besoins d'une configuration série.

Le dispositif représenté à la figure 2 permet de satisfaire cette exigence. Sur la figure 2, les étages de distribution n'ont plus été représentés de façon détaillée et sont supposés analogues à ceux de la figure 1. Entre les deux groupes 2 et 4 est disposé un moyen de sélection tel qu'un sélecteur 17 à trois voies et deux positions qui reçoit, d'un côté, les trois lignes P, T et LS du groupe 2 et, de l'autre côté, respectivement les trois lignes P', T', LS' du groupe 4.

Dans une première position, le sélecteur 17 assure trois liaisons indépendantes respectivement des lignes P et P', des lignes T et T' et des lignes LS et LS' : les deux groupes 2 et 4 sont alors connectés en parallèle et le dispositif est équivalent à un dispositif de distribution multiple traditionnel dont tous les étages de distribution sont connectés en parallèle entre la pompe 8 et le réservoir 16.

Dans une seconde position (représentée à la fig. 2), le sélecteur 17 isole les lignes P et LS du groupe 2 et les

lignes T' et S' du groupe 4, en même temps qu'il relie les lignes T et P' en créant ainsi une liaison analogue à la ligne 15 du montage de la figure 1. Les deux groupes 2 et 4 sont alors connectés en série entre la pompe 8 et le réservoir 16.

Le déplacement du sélecteur 17 d'une position fonctionnelle à l'autre peut être assuré manuellement par l'utilisateur, en fonction des conditions de travail qu'il rencontre.

Toutefois, il est possible également d'automatiser le déplacement du sélecteur 17 en prévoyant une commande appropriée, notamment hydraulique comme montré à la figure 2. A cet effet, le sélecteur 17 est soumis, d'un côté, à l'action d'un ressort de rappel taré 18 et, de l'autre côté, à la pression LS' de la ligne LS' du groupe 4. Tant que la pression LS' est supérieure à une valeur donnée fixée par le tarage du ressort 18, la pression LS' repousse le sélecteur 17 en position fonctionnelle de liaison en parallèle selon une configuration classique. Lorsque la pompe 8 n'est plus en mesure de satisfaire les besoins des récepteurs, la pression LS' décroît et, lorsqu'elle devient inférieure à la valeur de tarage donnée par le ressort 18, ce ressort ramène le sélecteur en position de repos correspondant à la connexion en série des deux groupes 2 et 4.

Un autre avantage de la disposition représentée à la figure 2 est qu'elle autorise l'empilement face contre face de tous les blocs de distribution 3₁, 3₂ du premier groupe 2 et 5₁ à 5₃ du second groupe 4' de manière à constituer un dispositif unitaire selon un agencement traditionnel qui réduit au minimum le tuyautage externe. La figure 3 montre un tel montage. L'étage d'entrée 6 du premier groupe 2 ainsi que la totalité des étages de distribution sont réunis en un unique empilement, avec des isolations entre les lignes P et P', T et T', LS et LS' situées entre les blocs 3₂ du premier groupe 2 et 5₁ du second groupe 4. L'étage d'entrée 7 du second groupe 4 soit doit faire l'objet d'une fabrication

particulière pour pouvoir être monté en bout de l'empilement, à l'opposé du bloc d'entrée 6, soit être disposé indépendamment de l'empilement et raccordé à celui-ci par un tuyautage externe comme représenté à la fig. 3. Dans ce
5 dernier cas, le dispositif est constitué de trois unités, à savoir l'empilement des blocs (6, 3₁-3₂, 5₁-5₃), le bloc d'entrée 7 du groupe 4 et le sélecteur 17 : la mise en place du dispositif peut alors être sensiblement identique à celle d'un dispositif constitué traditionnellement d'un empilement
10 de blocs en parallèle.

On peut également avoir recours à un sélecteur à commande électrique. Sur la figure 4, le sélecteur est constitué sous forme de deux organes, à savoir un sélecteur 19a à une voie et deux positions pour les lignes LS, LS' et
15 un sélecteur 19b à deux voies et deux positions pour les lignes P, P' et T, T', ces deux sélecteurs étant agencés pour que les lignes P et P', T et T', LS et LS' respectivement soient isolées l'une de l'autre en position série ; un clapet anti-retour est interposé entre les lignes T et P' pour établir la continuité hydraulique en position parallèle. Un élément contacteur manométrique 21, réglé sur une
20 valeur de pression prédéterminée, est soumis à la pression de la ligne LS' et est raccordé électriquement aux moteurs des sélecteurs 19a, 19b.

Pour éviter une entrée en oscillation du circuit de la figure 4, il peut être avantageux d'introduire une hystérésis dans le circuit de commande des sélecteurs et, comme montré à la figure 5, d'avoir recours par exemple à un circuit de commande mettant en oeuvre deux contacteurs manométriques, l'un 21₁ réglé sur une première valeur de
30 pression P₁ et l'autre 21₂ réglé sur une seconde valeur de pression P₂ supérieure à P₁. Un commutateur 22 à trois positions A, B et C avec son contact mobile relié à une source de tension +V permet de choisir entre trois modes de fonctionnement : AUTOMATIQUE (parallèle ou série sélectionné
35 automatiquement) en position A, SERIE en position B,

PARALLELE en position C. La borne A est raccordée au contact mobile du second contacteur manométrique 21₂ et, à travers un contact 23a normalement ouvert d'un relais 23, au contact mobile du premier contacteur manométrique 21₁. Les contacts fixes des deux contacteurs 21₁ et 21₂ sont raccordés au moteur du relais 23. Un second contact 23b normalement ouvert du relais 23 est, d'un côté, relié à une source de tension +V et, de l'autre côté, aux moteurs des sélecteurs 19a, 19b. On obtient alors un fonctionnement stable de la commande conformément au tableau ci-dessous.

Manocontact 21 ₁	Manocontact 21 ₂	Relais 23
0	0	0
↓	↓	
1	0	0
↓	↓	
1	1	1
↓	↓	
1	0	1
↓	↓	
0	0	0

Pour certaines applications, il peut être nécessaire qu'au moins un récepteur hydraulique soit commandé de façon prioritaire lorsque la puissance de la source hydraulique devient insuffisante pour que la totalité des récepteurs hydrauliques soient normalement alimentés (cas notamment du fonctionnement de la flèche d'un engin à pelle) : dans le contexte de la configuration donnée à titre d'exemple, l'organe de distribution correspondant peut, par exemple, être l'un des étages de distribution 3₁ ou 3₂ du premier groupe 2 du dispositif.

Dans ce but, pour éviter d'avoir recours à une source hydraulique de puissance accrue et donc plus volumineuse et plus onéreuse, on peut avoir recours à un dispositif conforme à l'invention aménagé de manière à le rendre

propre à assurer, au surplus, cette fonction de priorité.

5 A la figure 6 est représenté un dispositif ainsi
aménagé propre à assurer, à titre d'exemple, la priorité
d'alimentation du premier groupe 2 dans le cas d'un posi-
tionnement en parallèle. En outre, on notera que le schéma
de base est équivalent à celui de la figure 3, mais, à titre
de variante tout-à-fait envisageable également dans le cadre
de l'un quelconque des circuits des figures précédentes, la
balance d'entrée 12, précédemment prévue dans l'étage
10 d'entrée 6 du premier groupe 2, est ici associée à la pompe
8 à débit constant, de manière à assurer la régulation de
fonctionnement de celle-ci ; un limiteur de la pression LS,
désigné par 24, est connecté entre la ligne LS et le
réservoir 16, en parallèle sur la balance d'entrée 12 (un
15 tel limiteur est déjà prévu dans l'étage 6 des figures
précédentes, mais, sa présence étant classique pour l'Homme
de Métier, n'a pas été représentée).

Une valve de priorité 25, à deux voies (une entrée
et deux sorties) et trois positions, est raccordée à la
20 sortie de la pompe 8. Une de ses sorties est raccordée à la
ligne P du premier groupe 2 et son autre sortie est raccor-
dée, d'une part, à la ligne P' du second groupe 4 et,
d'autre part, à travers un clapet anti-retour 26, à la ligne
T du premier groupe 2.

25 Les lignes LS et LS' sont raccordées à un sélecteur
de pression 27 dont la sortie est connectée à l'entrée de
commande de la balance 12 assurant la régulation de la pompe
8. Cette même sortie est également raccordée à l'entrée de
commande d'une balance 28 de limitation de la pression dans
30 la ligne T, dont l'entrée de commande est connectée à la
ligne LS (comme montré à la fig. 6) ou à la ligne P.

Quant à la ligne LS', elle est, comme à la fig. 3,
raccordée à la balance 13 du bloc d'entrée 7 du second
groupe 4 qui est réalisée en tant qu'unité distincte.

35 La valve 25 peut occuper une première position
d'alimentation de la ligne P seule (cas illustré à la fig.

6), une deuxième position d'alimentation simultanée des deux lignes P et P', et une troisième position d'alimentation de la ligne P' seule. Une de ses entrées de commande est connectée à la ligne P et son autre entrée de commande est connectée à la ligne LS (on pourrait aussi être raccordée à la ligne P dont la pression est liée de façon connue à la pression LS) (action conjointe d'un ressort de rappel taré).

Lorsque la valve 25 est dans sa première position, la ligne P du premier groupe 2 est alimentée directement par la pompe 8 tandis que la ligne P' du second groupe 4 est alimenté par la ligne T du premier groupe 2 (disposition en parallèle).

Dans le cas où la puissance de la pompe 8 est insuffisante pour satisfaire une demande importante de pression dans le second groupe 4 tout en alimentant prioritairement le premier groupe 2, le limiteur de pression 28, commandé par la pression LS (ou éventuellement par la pression P qui est lié à cette dernière) en combinaison avec le clapet anti-retour 26 limite la pression dans la partie aval de la ligne, autrement dit dans la ligne P' du second groupe 4.

Lorsque la valve 25 est dans sa deuxième position, les deux groupes 2 et 4 sont connectés en parallèle et le dispositif fonctionne de façon classique.

Lorsque la valve 25 est dans sa troisième position, seule le second groupe 4 est alimenté par la pompe 8.

Dans les deux dernières positions mentionnées de la valve 25, la présence du clapet anti-retour 26 évite que le fluide provenant de la pompe et dirigé vers la ligne d'alimentation P' au travers de la valve 25 ne parte directement au réservoir au travers des balances 28 ou 13.

L'Homme de l'Art comprendra qu'un schéma équivalent au précédent (mettant en oeuvre une pompe à cylindrée constante) peut être transposé dans le cas d'une pompe à cylindrée variable, à la pompe 8 étant alors associée un dispositif de régulation incorporant la balance de régula-

tion (désignée par 12 à la fig. 6) qui constitue également la balance d'entrée du premier groupe 2. Un tel schéma avec pompe à cylindrée variable est représenté à la fig. 7 sur laquelle le dispositif de régulation de la pompe 8 a été désigné par la référence 12 pour conserver le parallèle avec la fig. 6. Le dispositif de régulation 12 a son entrée connectée à la sortie d'un sélecteur 29 à deux voies et deux positions dont une voie, dans une position, est raccordée à la sortie de la pompe 8 et l'autre voie, dans l'autre position, est raccordée au réservoir 16, les deux entrées de commande étant connectées respectivement à la sortie de la pompe et (côté ressort de rappel) à la ligne LS de régulation de la pompe. Pour le reste le schéma est identique à celui de la fig. 6 et les mêmes références numériques ont été conservées, le fonctionnement restant également le même.

La fig. 8 est une variante du dispositif de la fig. 7 dans lequel la balance de limitation de pression 28 dans la ligne T est remplacée par un sélecteur 30 à deux voies et deux positions dont l'entrée est raccordée à une entrée de commande, côté ressort de tarage, de la balance d'entrée 13 du second groupe 4 et dont les deux sorties sont reliées respectivement au réservoir 16 et à la ligne LS' du second groupe 4, son entrée de commande, opposée à son ressort de tarage, étant reliée à la ligne LS de régulation de la pompe.

Si la pression dans la ligne LS de régulation de la pompe reste inférieure à une valeur prédéterminée par le ressort de tarage du sélecteur 30, celui-ci est dans la position représentée à la fig. 8 et la balance 13 est raccordée à la ligne LS', selon la même configuration fonctionnelle qu'à la fig. 7. Lorsque la pression dans la ligne LS de régulation de la pompe vient à excéder la valeur prédéterminée par le ressort de tarage, le sélecteur 30 passe dans son autre position en raccordant la balance 13 au réservoir.

La balance 13 est libre de s'ouvrir et de laisser

passer ce fluide en provenance de la ligne vers le réservoir, remplissant ainsi le rôle tenu par le limiteur piloté 28 dans le schéma de la figure 7.

Enfin, la fig. 9 montre une adaptation du dispositif de la fig. 8 (les mêmes références numériques sont conservées) avec une commande de fonctionnement forcé des deux groupes 2 et 4 en parallèle, avec mise en oeuvre de deux sélecteurs à commande électrique selon un agencement analogue à celui de la fig. 4 (les mêmes références numériques sont conservées pour désigner les sélecteurs). La commande des deux sélecteurs 19a, 19b peut être soit purement manuelle, soit automatique sous l'action d'un capteur manométrique comme illustré à la fig. 4. Le fonctionnement du dispositif de la fig. 9 ressort alors des fonctionnements indiqués plus haut pour les dispositifs des fig. 8 et 4.

Comme il va de soi et comme il résulte déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes d'application et de réalisation qui ont été plus particulièrement envisagés ; elle en embrasse au contraire toutes les variantes.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de distribution hydraulique multiple comportant une pluralité de moyens distributeurs à fonction antisaturation et à division de débit indépendante de la charge qui sont affectés à la commande de charges respectives, du fluide hydraulique sous pression lui étant fourni par une source (8) de fluide hydraulique sous pression (P), caractérisé :
- en ce qu'il comprend au moins deux groupes (2, 4) incluant chacun au moins un susdit moyen distributeur (3₁-3₂ , 5₁-5₂) ;
 - en ce qu'un premier des susdits groupes de moyens distributeurs possède
 - . une ligne commune (P) d'alimentation en fluide sous pression raccordée à la sortie de ladite source (8),
 - . une ligne commune (T) de retour du fluide de travail,
 - . une ligne commune (LS) de transmission de fluide de régulation sous la pression de la charge la plus élevée parmi les charges contrôlées par ledit premier groupe (2) de moyens distributeurs ;
 - . et un moyen (12) générateur d'un différentiel de pression (Δp) entre la pression d'alimentation (P) et la pression de régulation (LS) propre à assurer la fonction de division de débit indépendant de la charge pour ledit premier groupe (2) ;
 - et en ce qu'un second des susdits groupes (4) de moyens distributeurs possède
 - . une ligne commune (P') d'alimentation en fluide sous pression raccordée à la susdite ligne commune (T) de retour du premier groupe (2),
 - . une ligne commune (T') de retour du fluide de travail vers un réservoir (16),
 - . une ligne commune (LS') de transmission de fluide de régulation sous la pression de la charge la plus élevée parmi les charges contrôlées par ledit second groupe (4) de moyens distributeurs,

et un moyen (13) générateur d'un différentiel de pression ($\Delta p'$) entre la pression d'alimentation (P') et la pression de régulation (LS') propre à assurer la fonction de division de débit indépendant de la charge pour ledit second groupe (4) ;

ce grâce à quoi les premier et second groupes (2, 4) de moyens distributeurs sont connectés en série entre la pompe (8) et le réservoir (16).

2. Dispositif de distribution hydraulique multiple selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins le moyen (13) générateur d'un différentiel de pression ($\Delta p'$) du second groupe (4) ou chaque moyen (12, 13) générateur d'un différentiel de pression (Δp , $\Delta p'$) est une balance de pression interposée entre la ligne commune d'alimentation (P , P') et la ligne commune de retour (T , T'), dont une entrée de balance est raccordée à la ligne commune d'alimentation et dont l'autre entrée de balance, du côté soumis à l'action d'un ressort de tarage prédéterminé, est raccordée à la ligne commune de régulation (LS , LS').

3. Dispositif de distribution hydraulique multiple selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'entre le premier et le second groupes (2, 4) de moyens distributeurs est interposé un moyen sélecteur hydraulique (17) à au moins trois voies et deux positions agencé de manière telle que :

- dans une première position, le moyen sélecteur (17) raccorde les trois lignes (P , T et LS) du premier groupe (2) respectivement aux trois lignes (P' , T' et LS') du second groupe (4) (montage parallèle),

et

- dans une seconde position, le moyen sélecteur (17) raccorde uniquement la ligne de retour (T) du premier groupe (2) à la ligne d'alimentation (P') du second groupe (4) (montage série),

ce grâce à quoi il est possible, par l'intermédiaire du moyen sélecteur (17), de connecter l'un à l'autre le premier et le second groupes (2, 4) de moyens distributeurs sélecti-

vement soit en parallèle, soit en série, entre la pompe (8) et le réservoir (16).

4. Dispositif de distribution hydraulique multiple selon la revendication 3, caractérisé en ce que le moyen sélecteur (17) possède une entrée de commande hydraulique raccordée à la ligne de régulation (LS') du second groupe (4) et propre à amener le moyen sélecteur (17) dans sa susdite première position de mise en parallèle des premier et second groupes (2, 4) lorsque la pression (LS') dans la ligne de régulation (LS') est supérieure à une valeur définie par un ressort de rappel (18) qui est propre à ramener le moyen sélecteur (17) dans sa susdite seconde position de mise en série des premier et second groupes (2, 4) lorsque la pression (LS') dans la ligne de régulation (LS') est inférieure à ladite valeur définie.

5. Dispositif de distribution hydraulique multiple selon la revendication 3, caractérisé en ce que le moyen sélecteur hydraulique (19a, 19b) est à commande électrique et en ce qu'il est prévu un circuit électrique de commande du sélecteur sensible à la pression de régulation (LS') dans la ligne de régulation (LS') du second groupe (4).

6. Dispositif de distribution hydraulique multiple selon la revendication 5, caractérisé en ce que le circuit électrique de commande comprend au moins un contacteur manométrique (21) réglé sur une valeur de seuil prédéterminé de la pression dans la ligne LS'.

7. Dispositif de distribution hydraulique multiple selon la revendication 6, caractérisé en ce que le circuit électrique de commande comprend deux contacteurs manométriques (21₁, 21₂) réglés respectivement sur deux valeurs différentes de pression dans la ligne (LS') et agencés pour exciter avec hystérésis un relais (23) de commande du sélecteur hydraulique (19a, 19b).

8. Dispositif de distribution hydraulique multiple selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (13, 25, 26, 28, 30) propres

à assurer une alimentation prioritaire en fluide sous pression de l'un des groupes (2) vis-à-vis du ou des autres groupes (4).

- 5 9. Dispositif de distribution hydraulique multiple selon la revendication 8, caractérisé
- 10 en ce que les moyens d'alimentation prioritaire comprennent une vanne de priorité (25) à deux voies et au moins deux positions, dont l'entrée est connectée à la source hydraulique (8) et deux sorties sont connectées respectivement aux
- 15 lignes d'alimentation (P, P') respectivement des deux groupes de distribution (2, 4), cette vanne étant pilotée, d'un côté, par la pression de la ligne d'alimentation (P) du premier groupe de distribution (2) et, de l'autre côté (côté du ressort de tarage), par la pression de la ligne de
- 20 régulation (LS) dudit premier groupe de distribution (2), dans une des susdites positions l'entrée étant reliée à la seule sortie connectée à la ligne d'alimentation (P) du premier groupe de distribution (connexion en série) et dans l'autre des susdites positions l'entrée étant reliée
- 25 simultanément aux deux lignes d'alimentation (P, P') (connexion en parallèle),
- en ce qu'un organe anti-retour taré est prévu dans la liaison entre la ligne de retour (T) du premier groupe de distribution (2) et la ligne d'alimentation (P') du second groupe de distribution (4),
- et en ce qu'un sélecteur de pression (27) connecté entre les deux lignes de régulation (LS, LS') a sa sortie raccordée aux moyens de régulation de la source hydraulique (8).

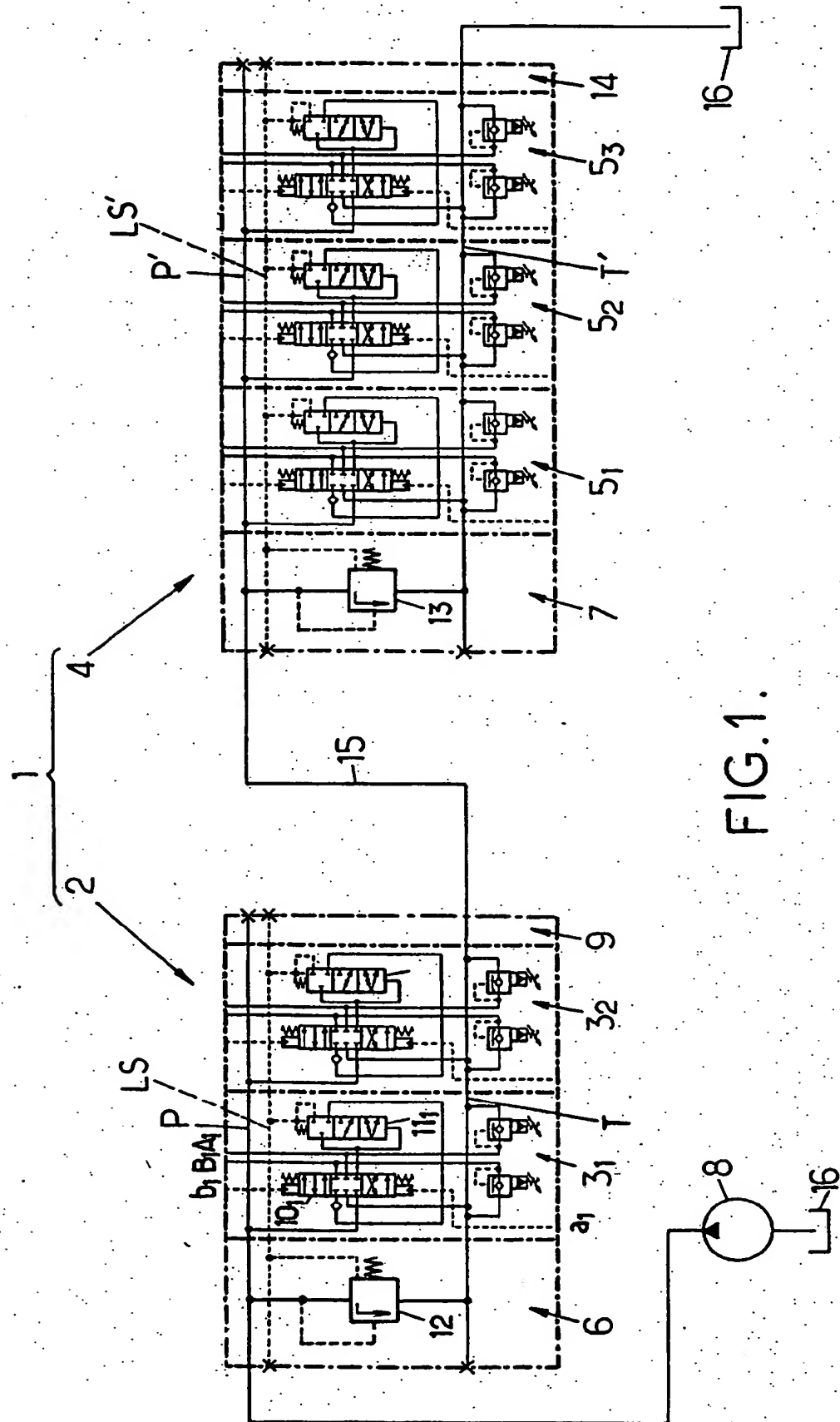


FIG. 1.

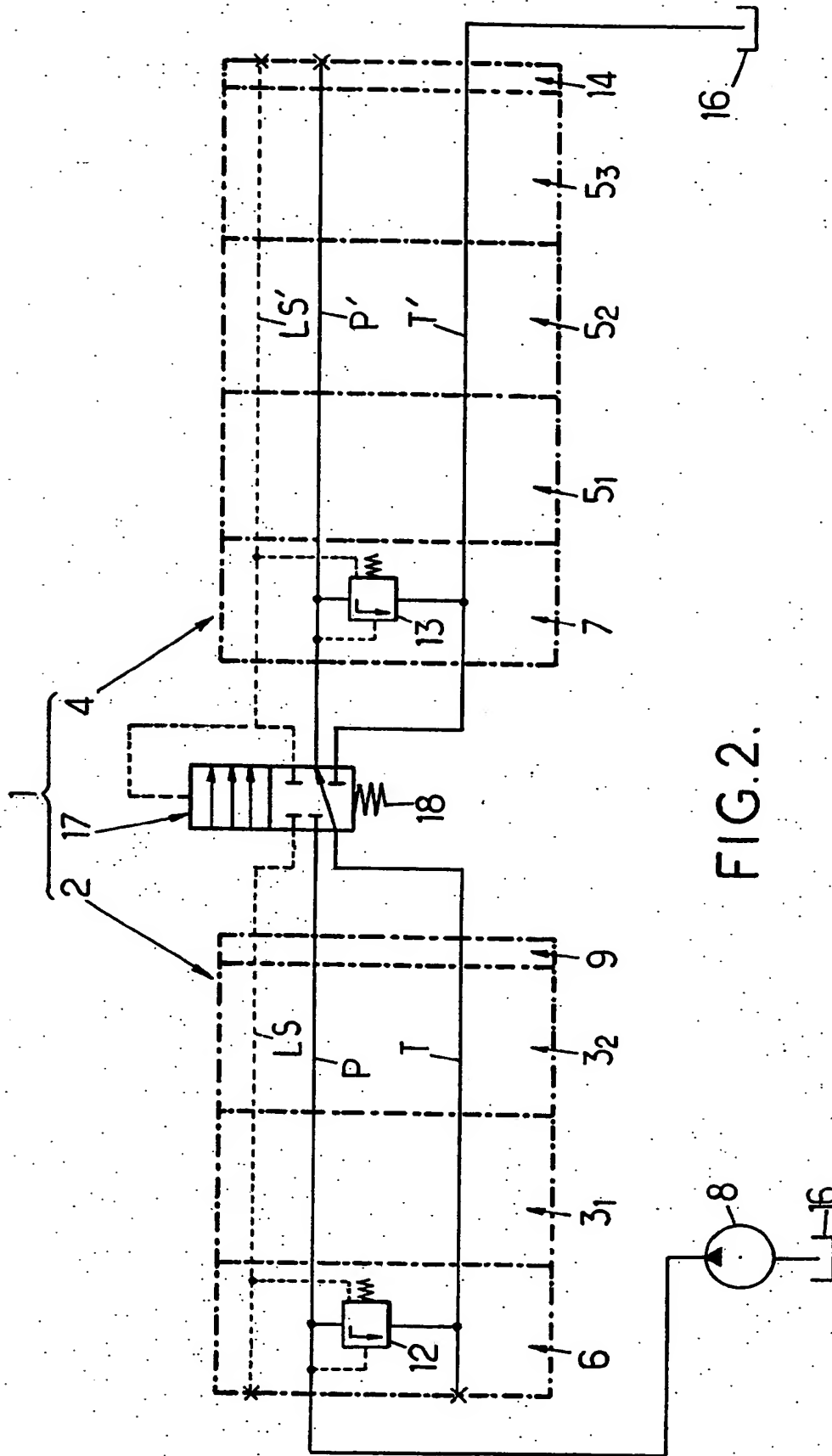


FIG. 2.





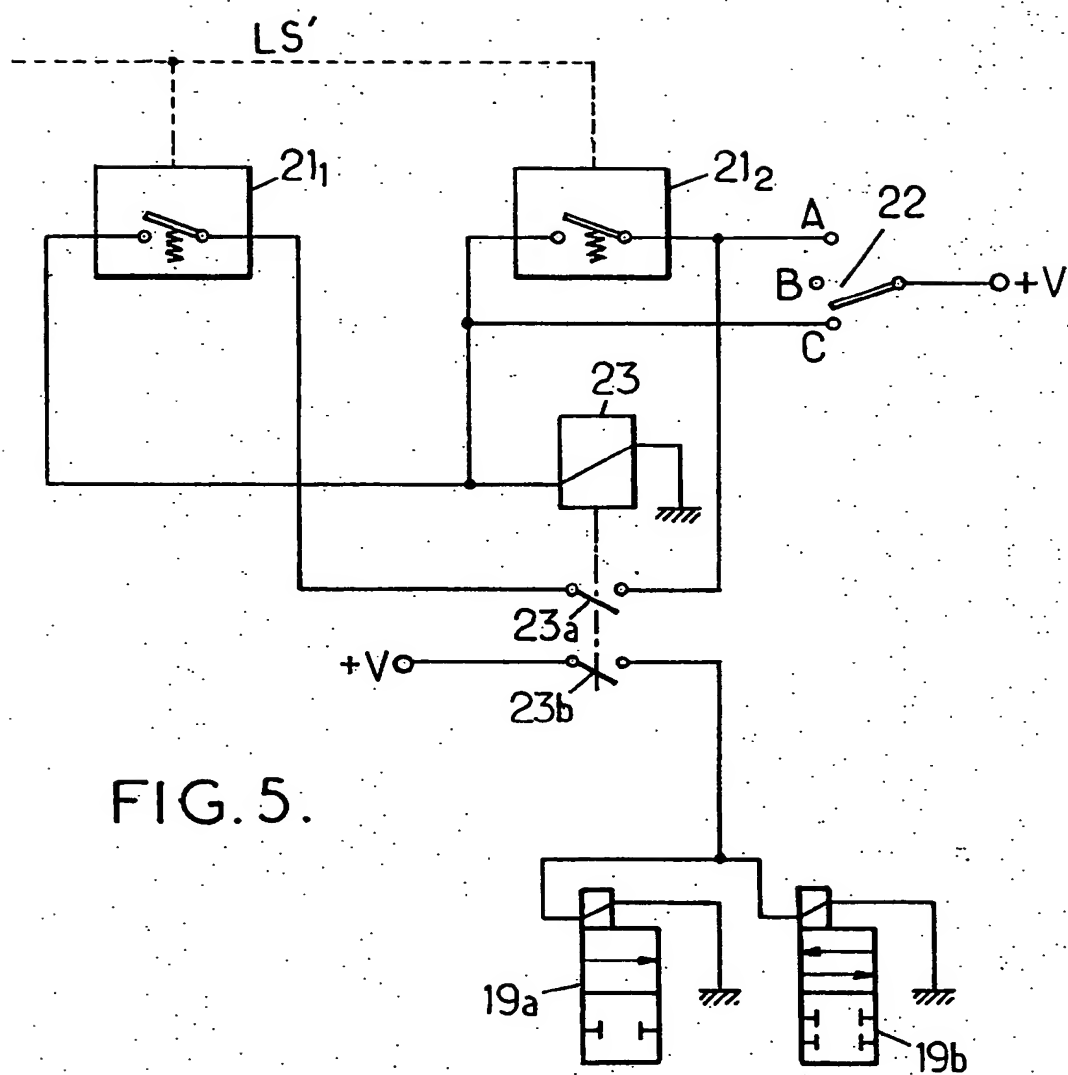


FIG. 5.

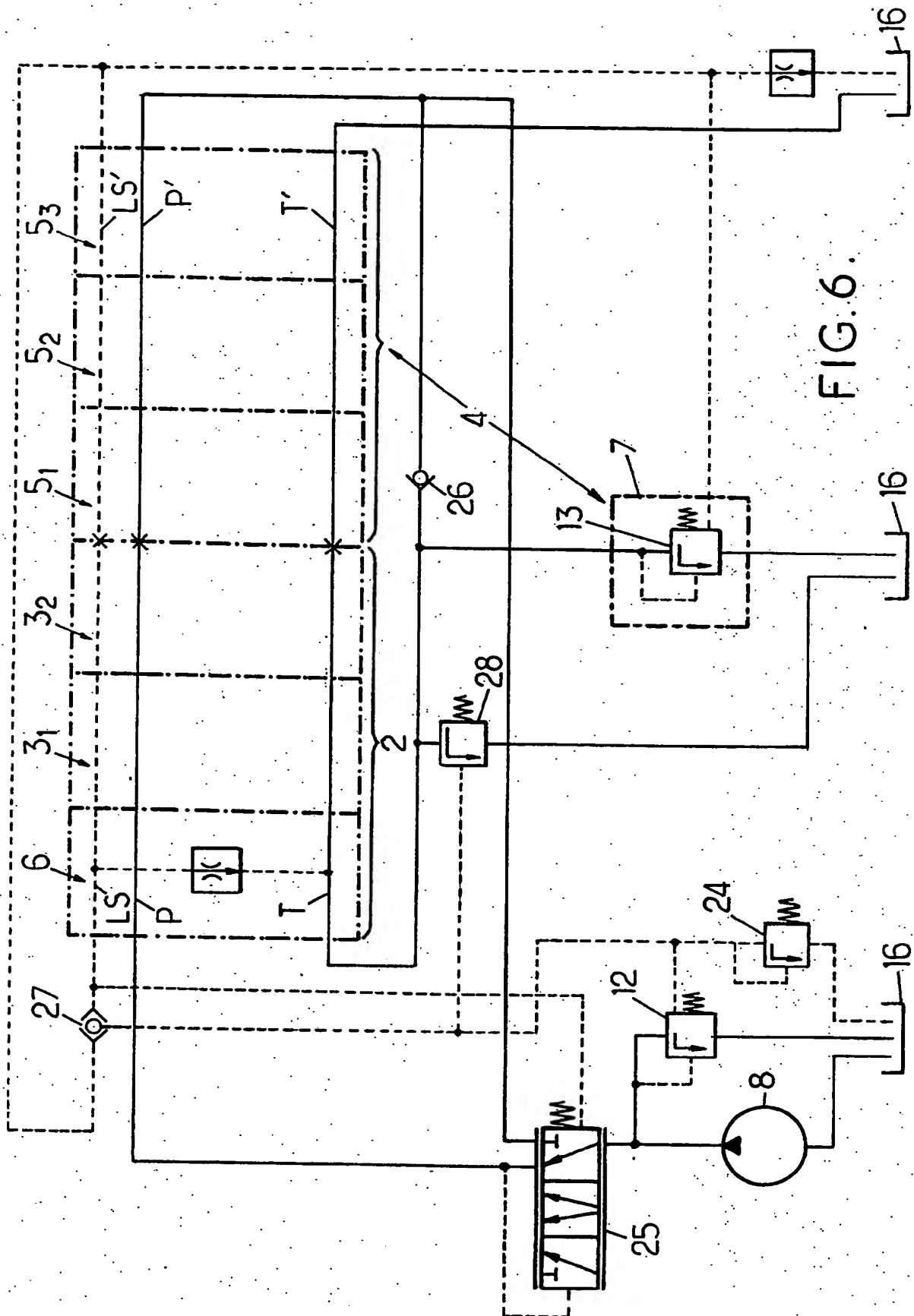
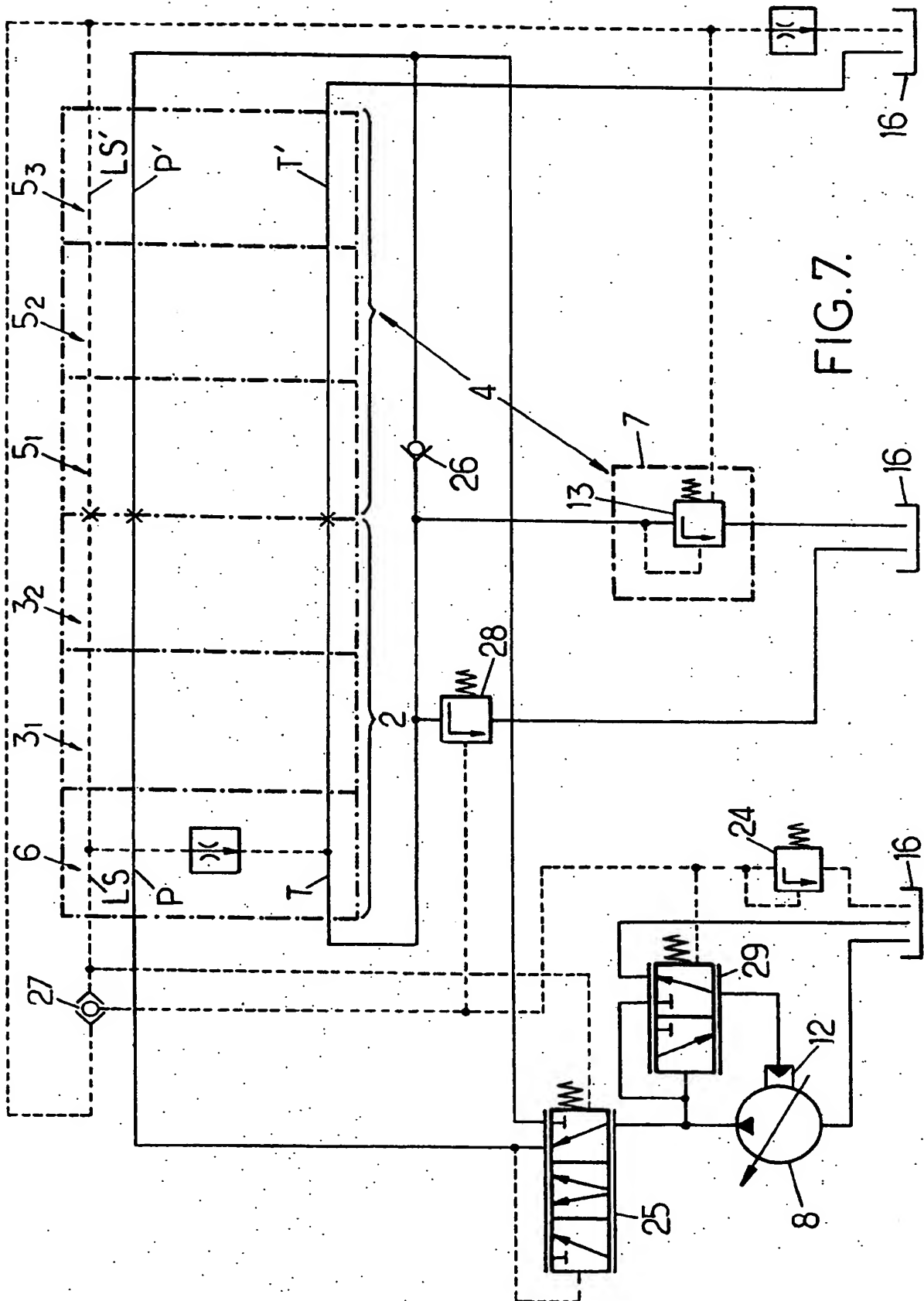
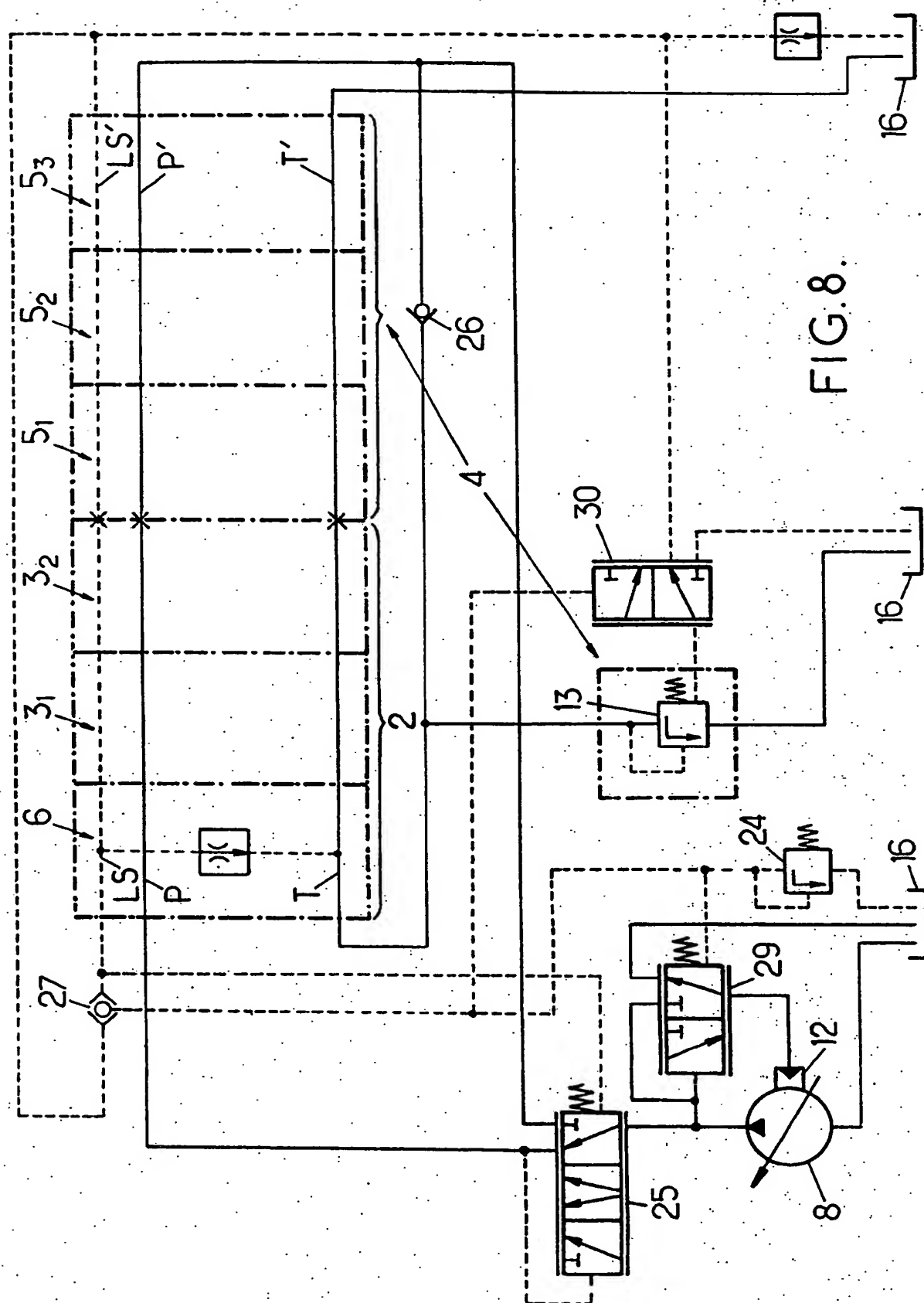


FIG. 6.





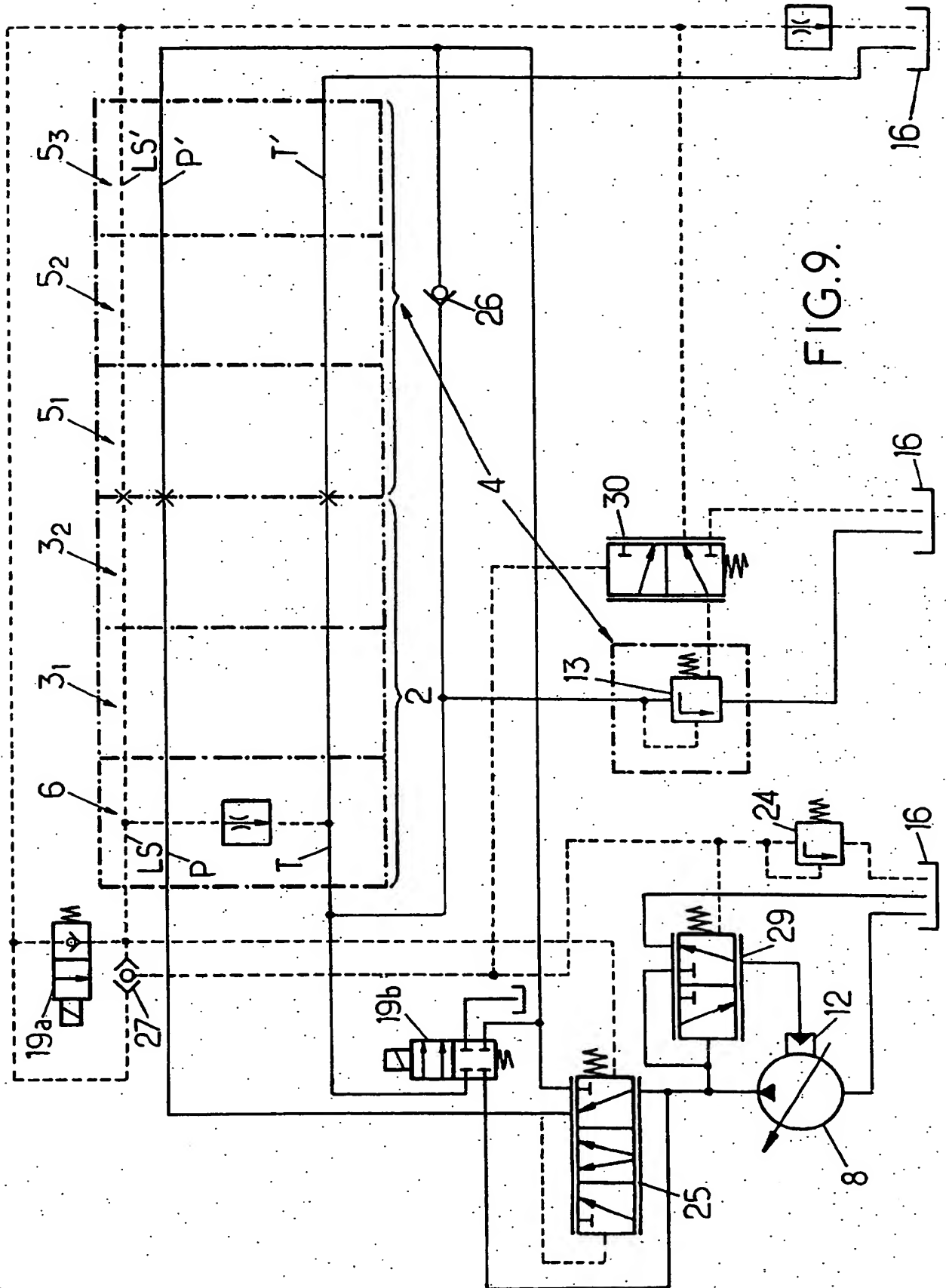


FIG. 9.

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	WO 94 12795 A (DANFOSS AS ;CHRISTENSEN THORKILD (DK); ZENKER SIEGFRIED (DE)) 9 Juin 1994 * figures *	1
A	WO 81 03364 A (CATERPILLAR TRACTOR CO ;LORIMOR L (US)) 26 Novembre 1981 * figure *	1
A	EP 0 664 401 A (TRINOVA LIMITED) 26 Juillet 1995 * colonne 5, ligne 22-45; figures *	1
A	DE 36 29 471 A (BOSCH GMBH ROBERT) 3 Mars 1988 * figures 1,4,5 *	8.9
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL. 6)
		F15B F16K E02F
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
16 Juin 1997		Pö11, A
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</p> <p>& : membre de la même famille, document correspondant</p>		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.